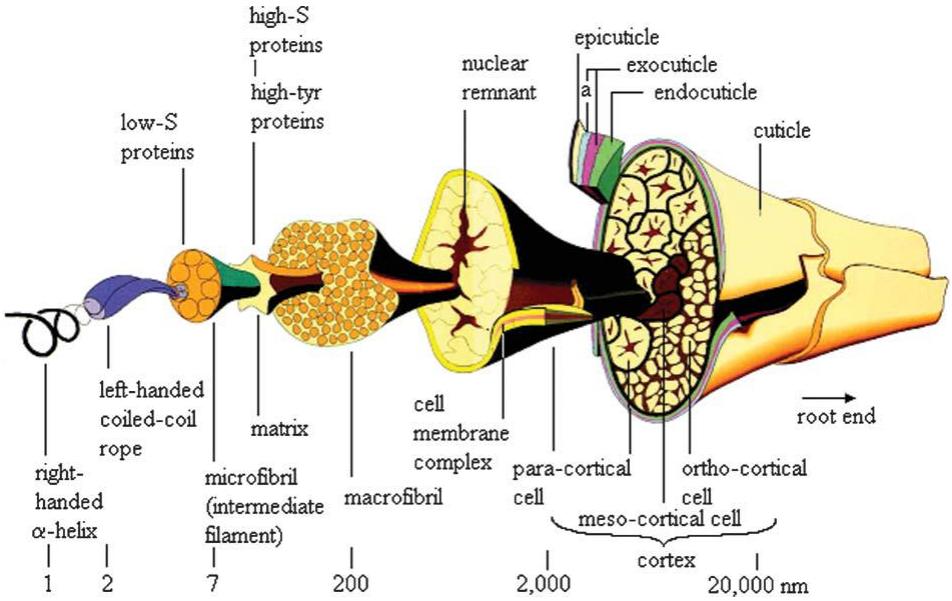
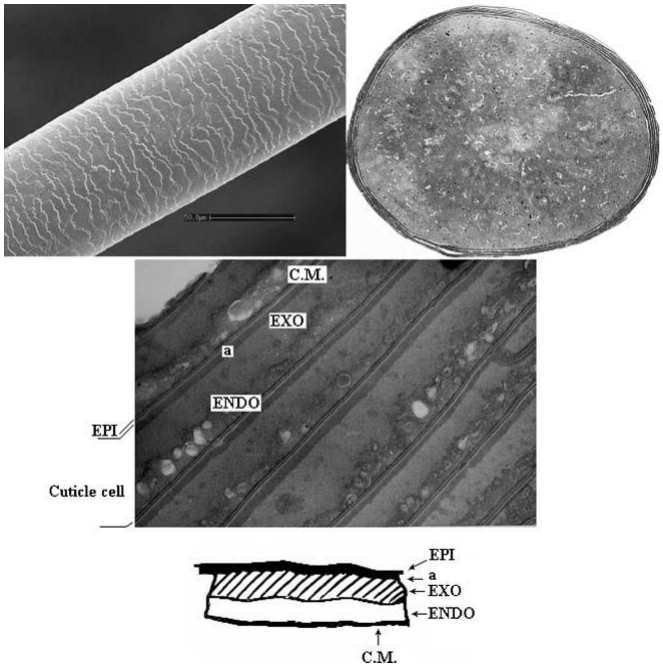
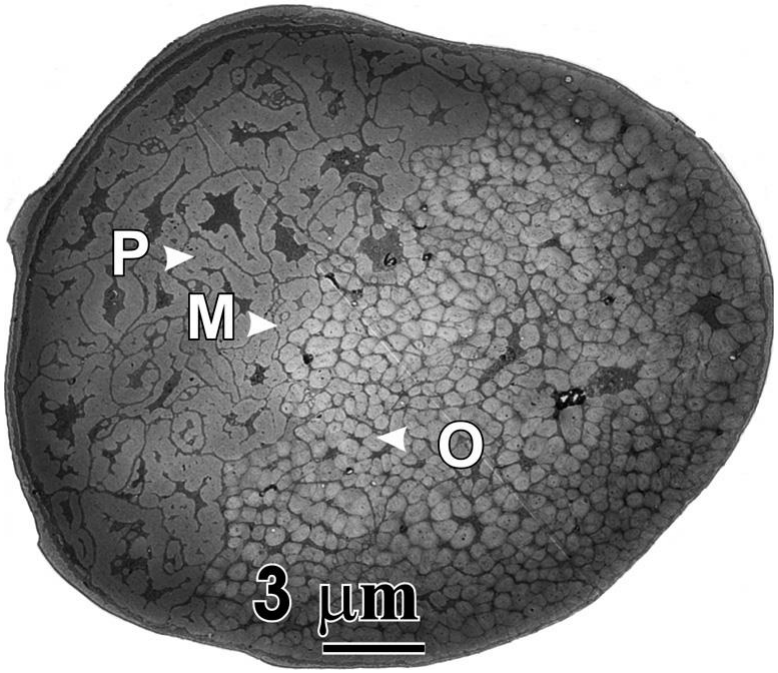
BIOLOGIA E GENETICA della LANA

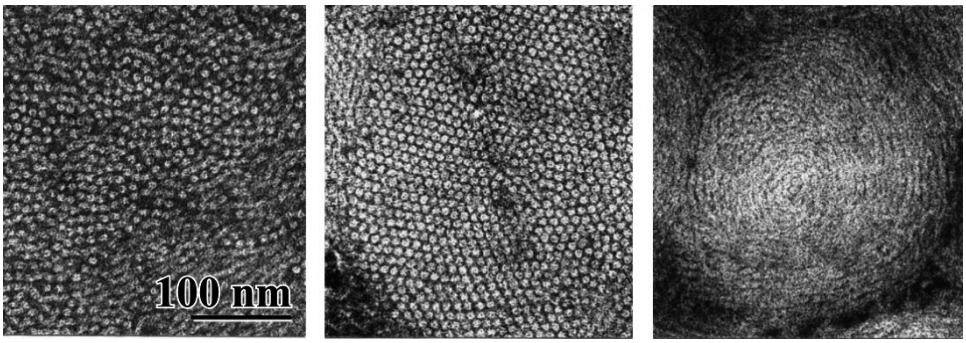
DEFINIZIONE

- Il **PELO** è un prodotto cheratinizzato del follicolo
- Il **FOLLICOLO** è una componente integrale della pelle (annesso)
- Il **CICLO PILIFERO** è il risultato di un ciclo di attività del follicolo


high-S proteins
high-tyr proteins
low-S proteins
nuclear remnant
epicuticle
exocuticle
a
endocuticle
cuticle
left-handed coiled-coil rope
matrix
cell membrane complex
root end
right-handed α-helix
microfibril (intermediate filament)
macrofibril
para-cortical cell
ortho-cortical cell
meso-cortical cell
cortex
1
2
7
200
2,000
20,000 nm

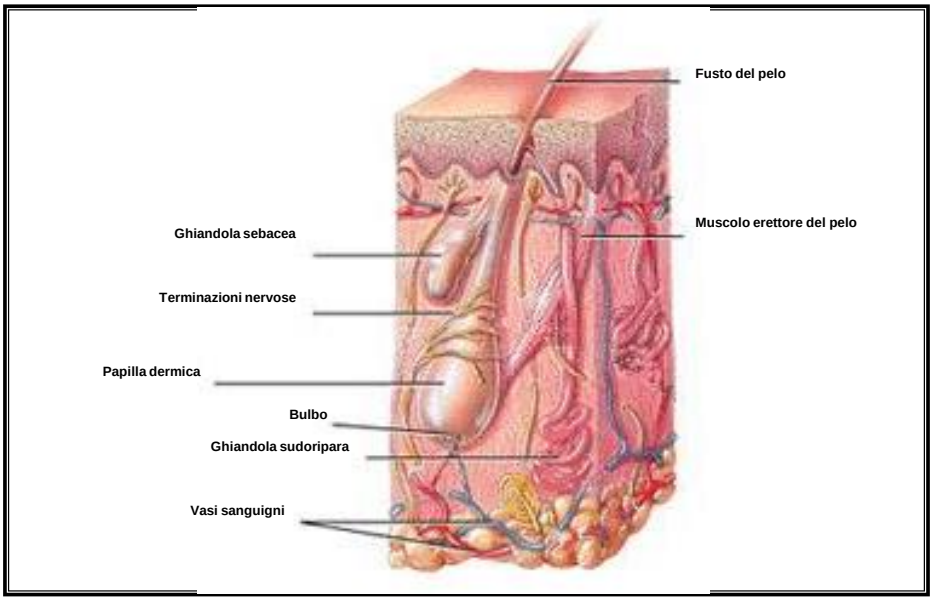

C.M.
EXO
a
ENDO
EPI
Cuticle cell
EPI
a
EXO
ENDO
C.M.

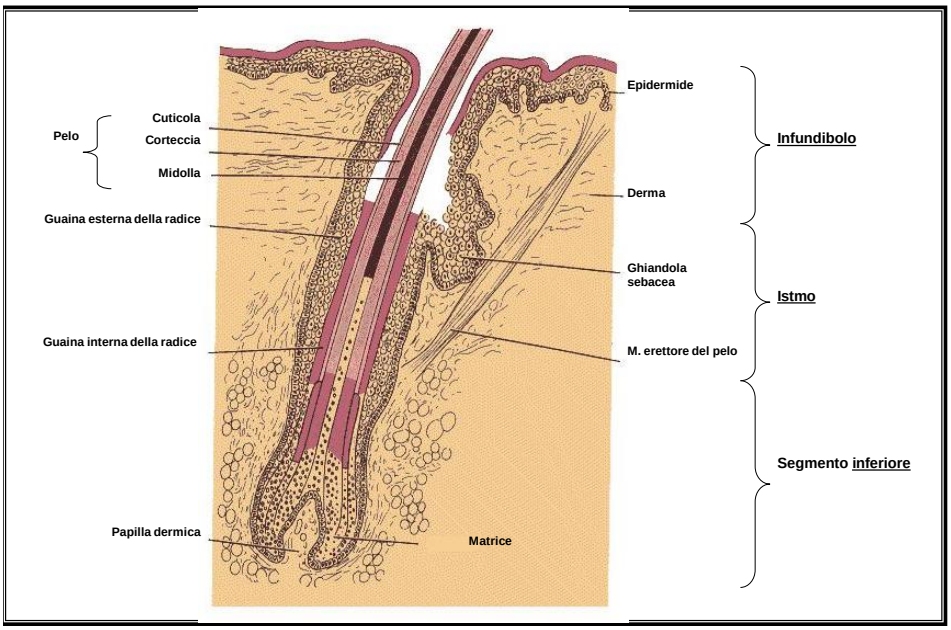

P
M
O
3 μm

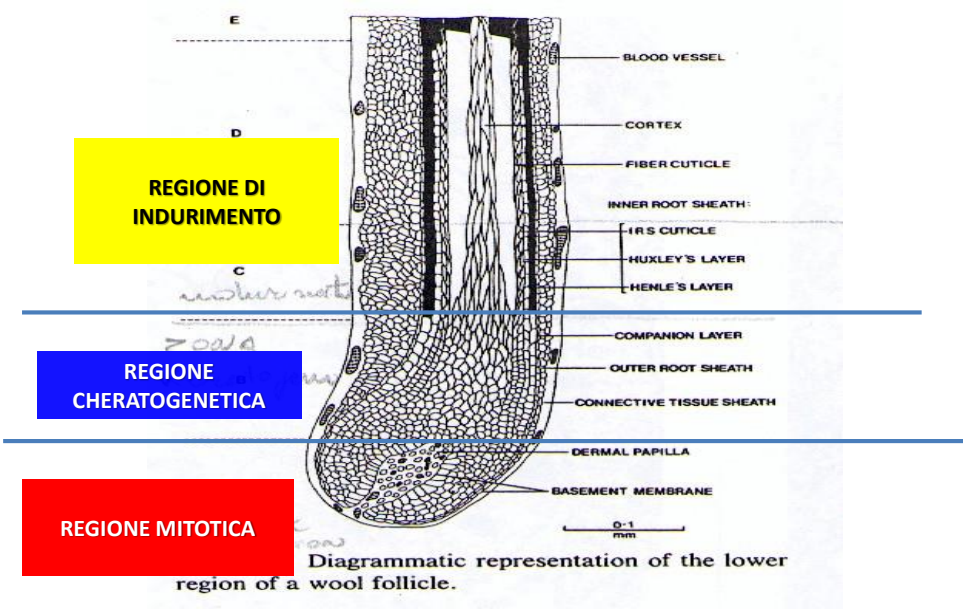

100 nm

DEFINIZIONE

- Il **FOLLICOLO PILIFERO MATURO** è una struttura complessa composta di diversi cilindri concentrici di cellule epiteliali dette guaine della radice che circondano il pelo
- Anche se di origine epiteliale il follicolo contiene alla sua base una "palla di cellule" del derma specializzate - **PAPILLA DERMICA** - importante nella regolazione dei cicli successivi del pelo

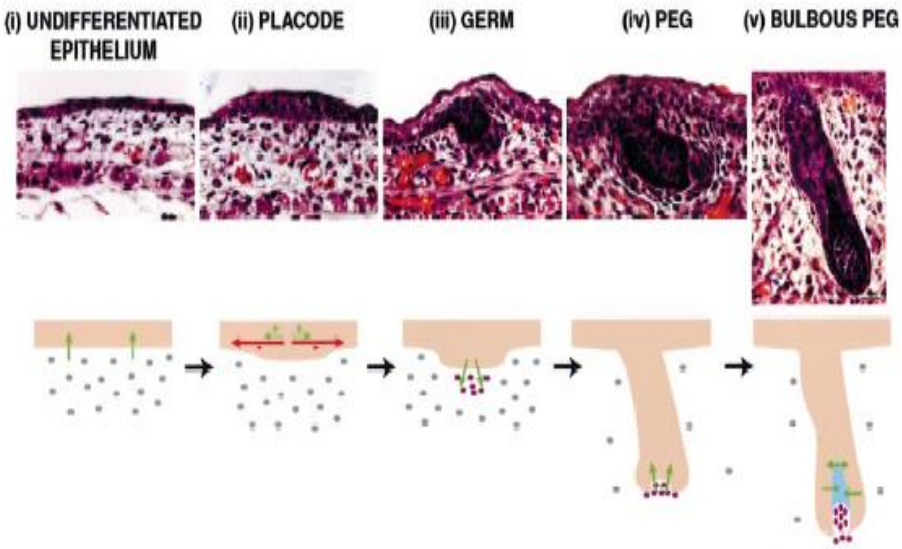






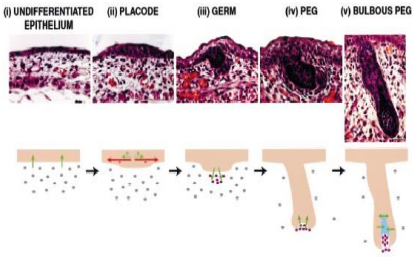
Diagrammatic representation of the lower region of a wool follicle.

FORMAZIONE DEI FOLLICOLO PILIFERI EMBRIOGENESI



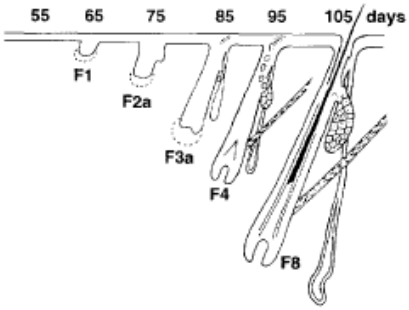
MORFOGENESI

- Il **BULBO PILIFERO** (struttura del follicolo che circonda la papilla dermica)
- Le cellule del BULBO che si dividono attivamente vengono spinte verso la superficie ed iniziano a cheratinizzarsi
- In **1 o 2 giorni** queste cellule cheratinizzate si allungano a forma di cono
- Si forma la **guaina interna** che insieme alle cellule cheratinizzate spingono il pelo verso l'alto



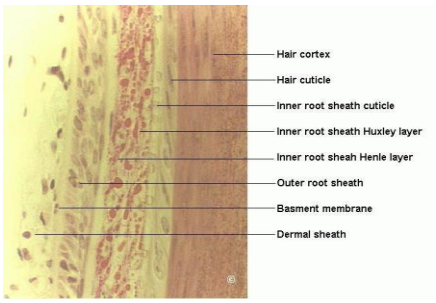
MORFOGENESI GH SEBACEA

- La **Gh. Sebacea** è escrescenza del follicolo. Si forma dalla Guaina Esterna della Radice nel punto subito sotto il margine dove si interrompe la Guaina Interna della Radice. Qui è il punto di apertura del dotto della ghiandola
- La Ghiandola raggiunge la sua massima dimensione durante il secondo ciclo di produzione del pelo



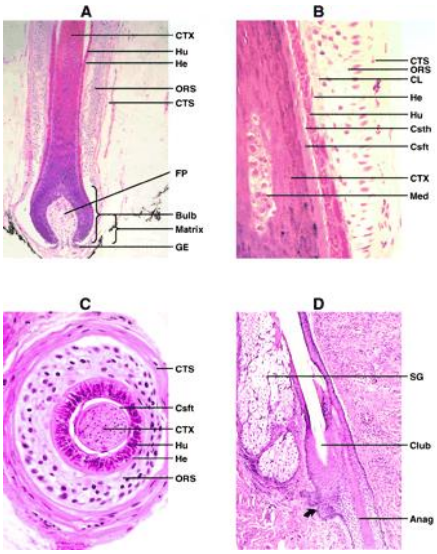
MORFOGENESI GUAINA ESTERNA DELLA RADICE

- La **GUAINA ESTERNA DELLA RADICE** (ORS) è la continuazione dello strato basale dell'epidermide.
- A livello del Bulbo la ORS si assottiglia e continua all'interno del margine del bulbo fino a circondare **la papilla dermica**.



MORFOGENESI GUAINA INTERNA DELLA RADICE

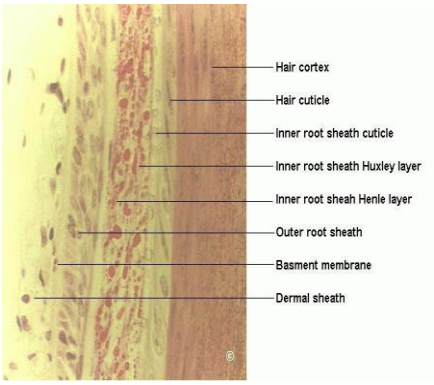
- Lo strato basale del Bulbo contribuisce a produrre **LA GUAINA INTERNA DELLA RADICE.**
- Nel follicolo maturo solo la parte più bassa del collo della papilla dermica (a 1/3 – ½ sopra il bulbo) è la parte attiva del bulbo pilifero cioè la vera matrice (origina la Guaina Interna della radice)



STRUTTURA
GUAINA INTERNA DELLA RADICE (IRS)

Immediatamente più al centro della Guaina Esterna della radice si trova:

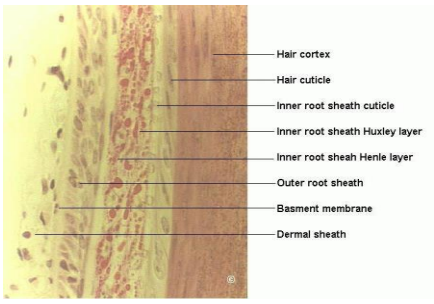
- Lo strato di Henle
- Lo starto di Huxley
- La cuticola della guaina interna della radice



STRUTTURA DEL PELO

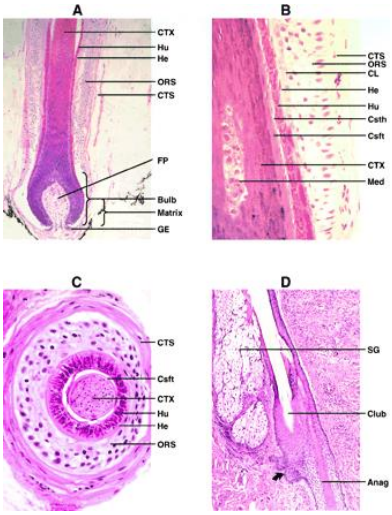
Centralmente alla Guaina interna della radice ci sono rispettivamente

- La **cuticula** del pelo,
- La **corteccia**
- La **midolla** del pelo



LA CUTICULA

- E' nella porzione media del follicolo composta da cellule cuticulari della IRS e quelle della corteccia sono totalmente cheratinizzate.
- Quelle della IRS hanno scaglie con direzioni verso il basso quelle del pelo (corteccia) hanno direzione verso l'alto.
- Le due cuticole sono così interconnesse



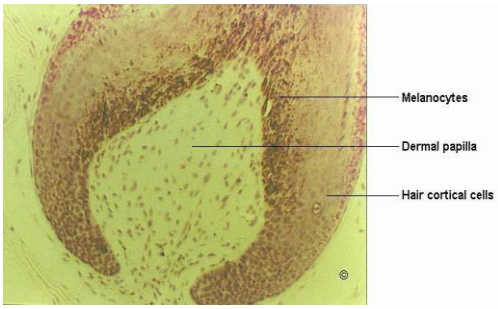
IL BULBO

Il **BULBO** è distinto in due porzioni:

la superiore (1/2) è quasi completamente inattiva mitoticamente

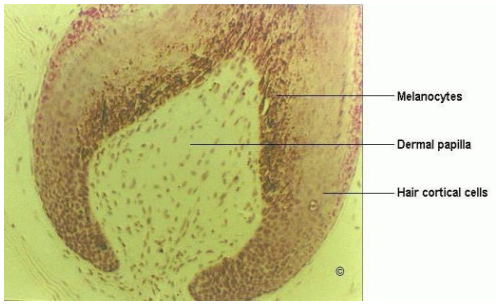
l'inferiore (porzione interna o matrice) è la parte attiva.

La parte superiore include i **MELANOCITI**



LA PAPILLA DERMICA

- La **PAPILLA DERMICA** **origina dalle cellule del** **DERMA**.
- E' continua con la guaina di tessuto connettivo del follicolo.
- Nei follicoli larghi la PD ha solo un vaso sanguineo nel centro.
- Raramente i vasi si trovano nei follicoli piccoli

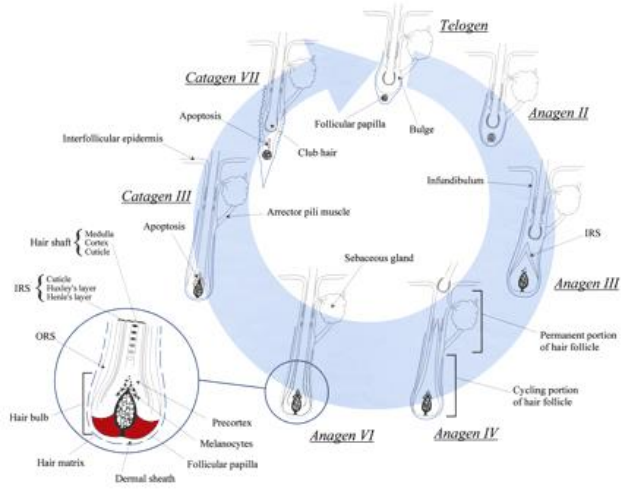


CICLO FOLLICOLARE

ANAGEN o periodo di crescita

CATAGEN o periodo transitorio dalla crescita alla fase di riposo

TELOGEN o fase di riposo



ANAGEN

1. Il germe della papilla è sottoposto ad una prorompente attività mitotica
2. Il germe della papilla cresce in profondità ed avviene la prima cheratinizzazione, della guaina interna
3. Il follicolo raggiunge la sua massima profondità (3 volte circa la lunghezza della fase di riposo)
4. Il Bulbo è completamente formato
5. I melanocitici si attivano
6. Inizia ad apparire la guaina interna come cono allungato
7. Il pelo, la cuticula e la guaina interna sono facilmente distinguibili
8. La parte superiore del Bulbo è composta da un cono di cellule che daranno origine al pelo.

ANAGEN

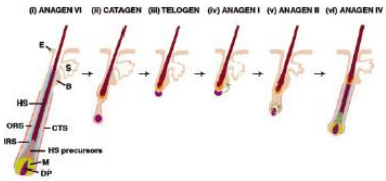
9. La punta del pelo è passata attraverso l'estremità superiore della guaina interna
10. Raggiunge il livello dell'epidermide
11. Il Bulbo raggiunge la sua forma caratteristica
12. Il pelo emerge dalla superficie della pelle

La crescita vera è propria del pelo è a carico dell'ultima fase (12)

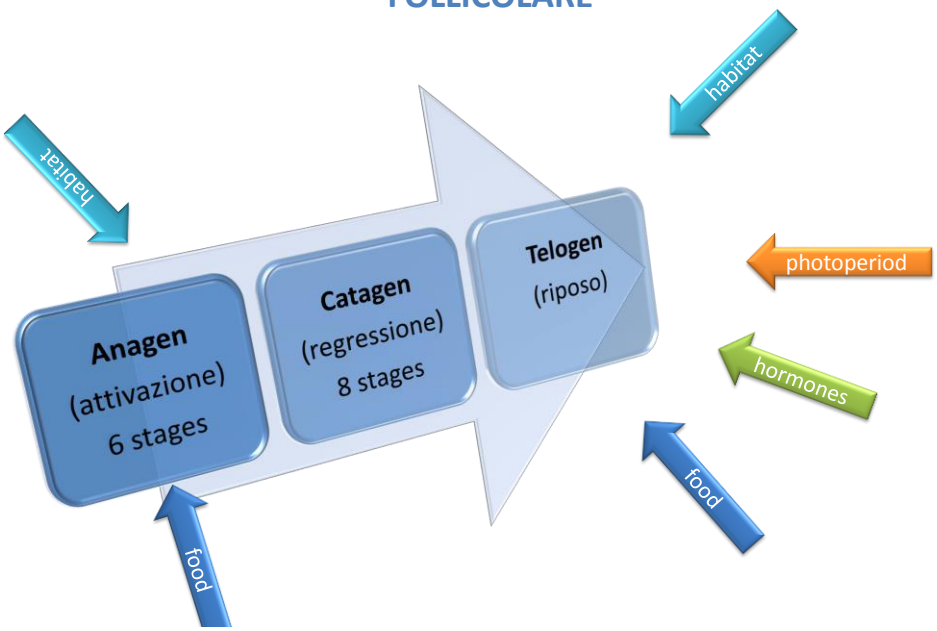
CATAGEN

Fase breve di transizione dove il follicolo passa da attivo ad inattivo

1. Attività mitotica della matrice cessa
2. Si forma la “club” e la capsula del pelo inattivo
3. La papilla si arrotonda
4. Il bulbo e la guaina esterna si riduco ad una strato di cellule epiteliali



FATTORI CHE INFLUENZANO LO SVILUPPO FOLLICOLARE



SVILUPPO DEL FOLLICOLO PILIFERO

Il follicolo pilifero possiede una linea propria di cellule Staminali (BULGE-REGION-INDIPENDENT) potenzialmente proliferative che sono direttamente coinvolte nelle prime fasi dell'anagen

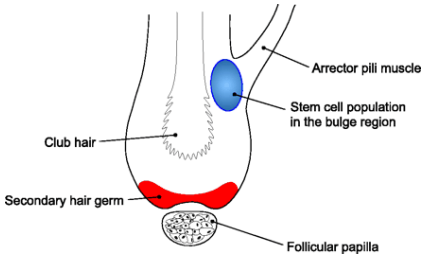
SVILUPPO DEL FOLLICOLO PILIFERO

Si distinguono due gruppi di cellule staminali nella telogen:

1. Al fondo dell'epitelio del follicolo pilifero (**THE HAIR GERM**)
2. Strato esterno della guaina esterna della radice a livello dell'attacco del muscolo erettore del pelo (**BULGE REGION**)

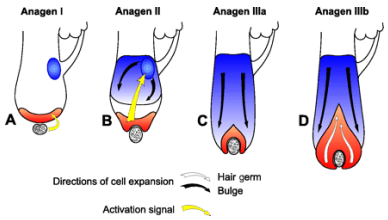
HAIR GERM gioca un ruolo predominante nell'induzione dell'ANAGEN

ed è indipendente dall'attività delle cellule staminali della BULGE REGION



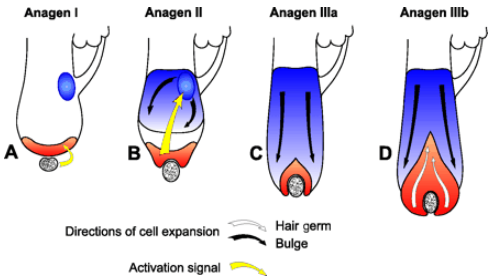
Le cellule **dell'HAIR GERM** danno origine alle parti ascendenti della crescita del follicolo: asse del pelo (hair shaft) e la IRS
Mentre le parti discendenti della ORS sono prodotte dalle cellule della **BULGE REGION**

SVILUPPO DEL FOLLICOLO PILIFERO



SVILUPPO DEL FOLLICOLO PILIFERO

Le cellule più esterne dell'ORS, ma non le cellule della matrice, rappresentano le progenitrici delle cellule staminali localizzate nella BULGE REGION

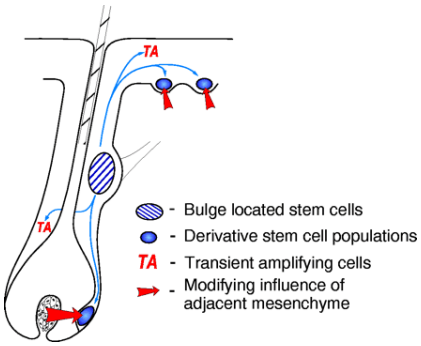


Le cellule staminali che sono nella **BULDGE REGION** hanno 2 differenti modelli di migrazioni:

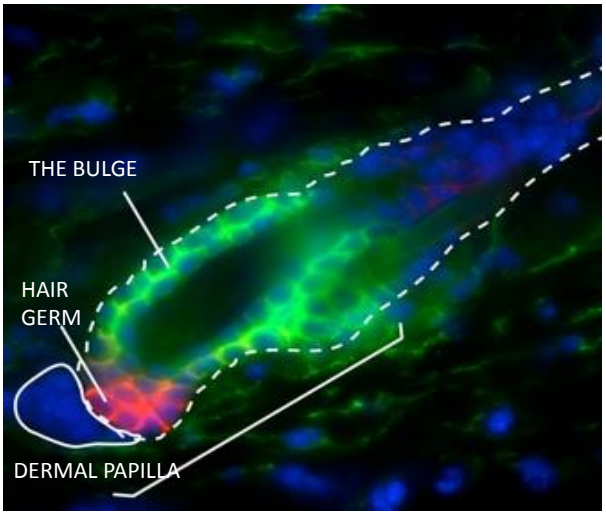
"BULGE-Epidermal"
Ascendente

"BULGE-Hair"
Discendente

SVILUPPO DEL FOLLICOLO PILIFERO



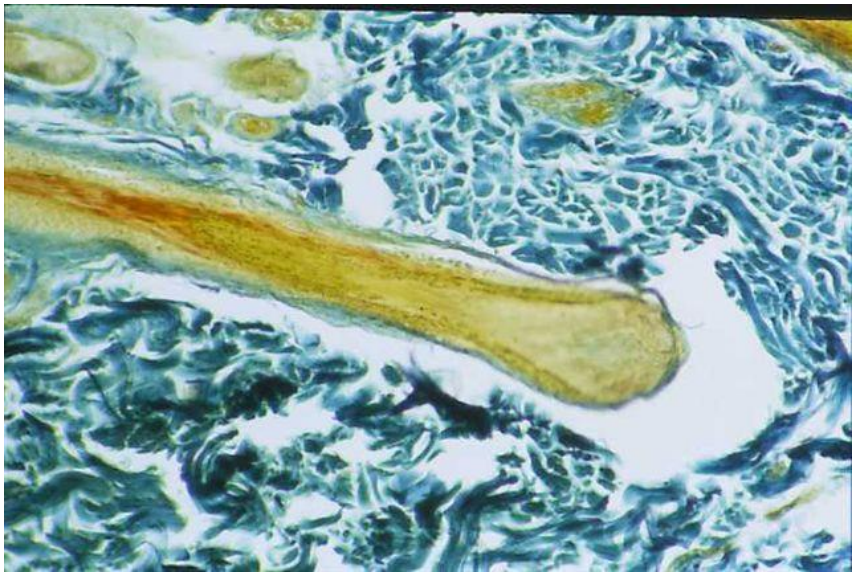
CELLULE STAMINALI DEL FOLLICOLO PILIFERO

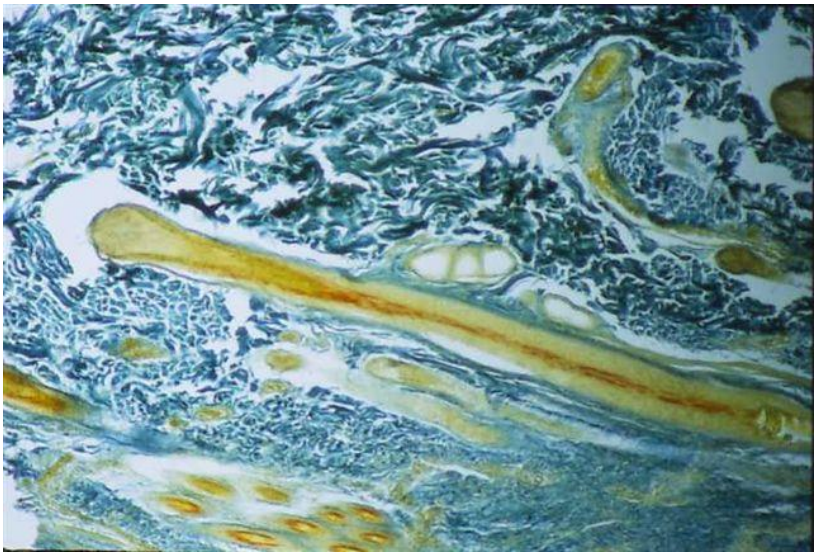


(http://www.yale.edu/grecolab/Research.html)

Il BULGE (in verde), contengono le vere e proprie cellule staminali all'interno di un microambiente chiamato **niches,**

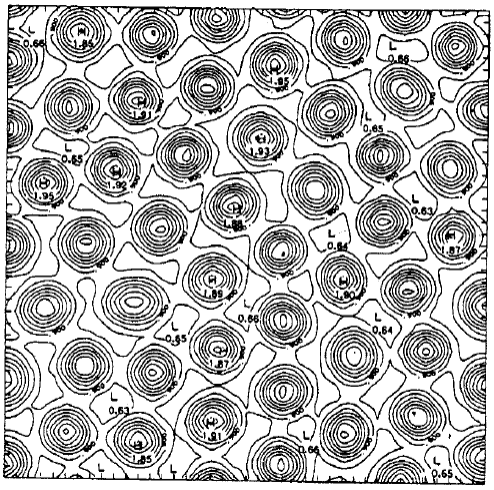
L' **HAIR GERM** (in rosso), contengono i progenitori che danno inizio al nuovo ciclo di rigenerazione.

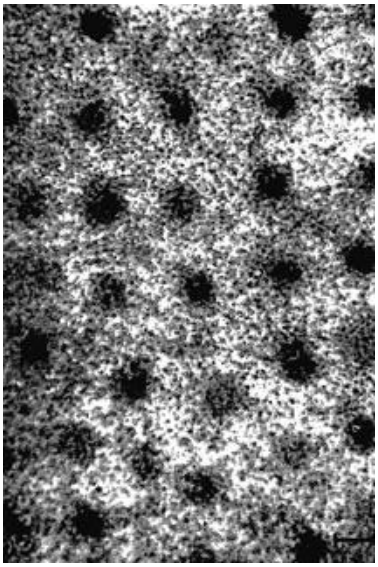


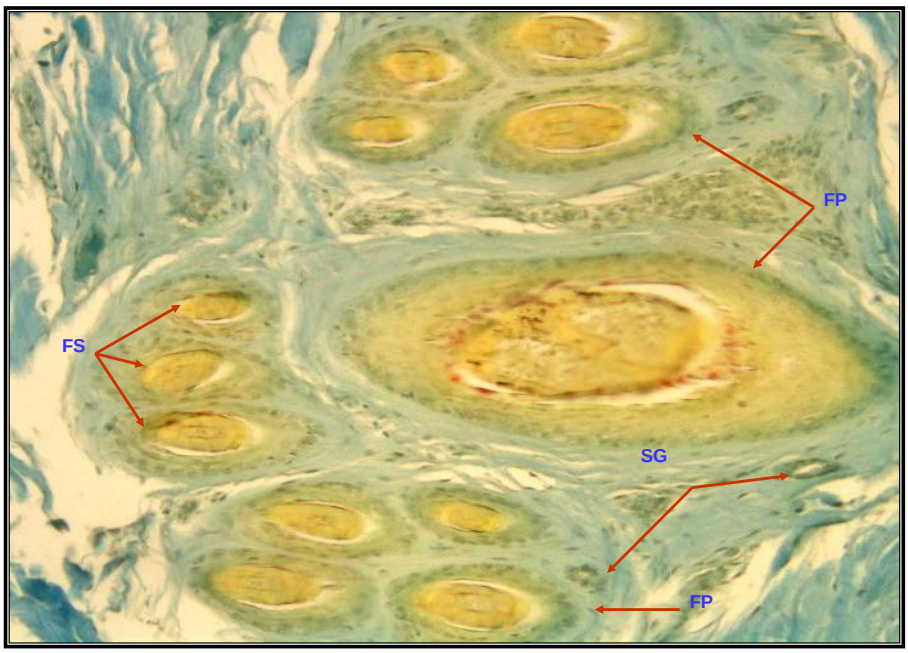


GRUPPO FOLLICOLARE

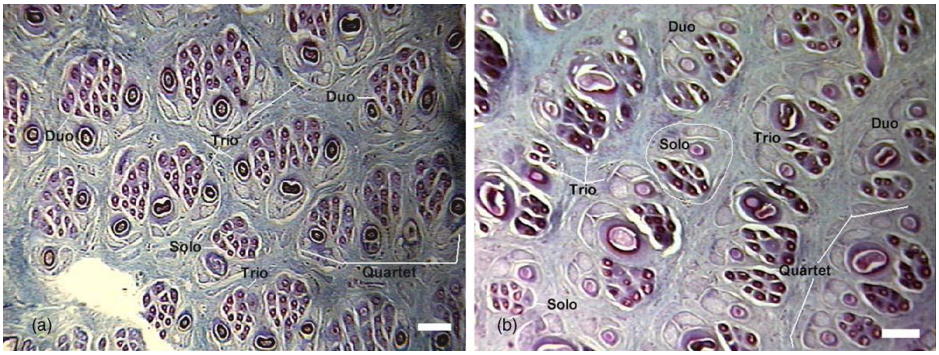
REACTION - DIFFUSION SYSTEM

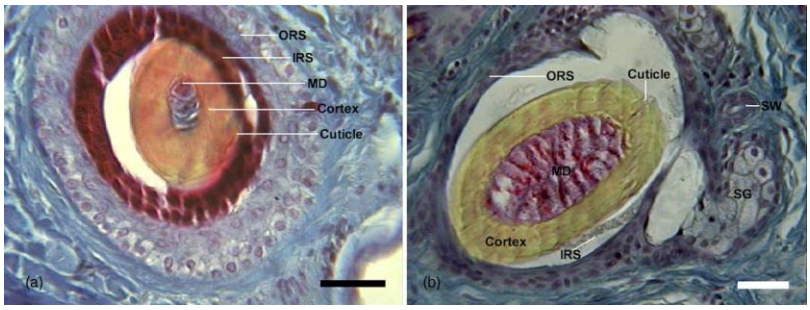


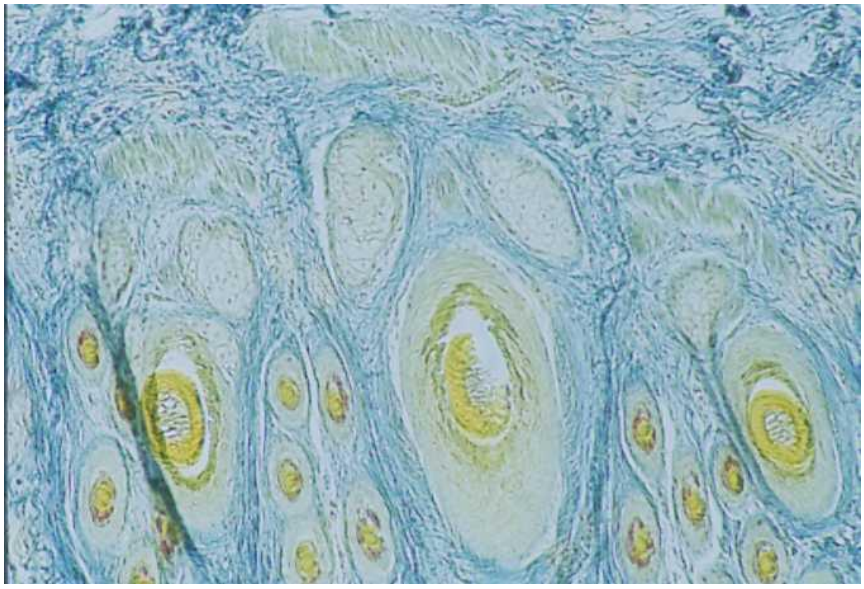


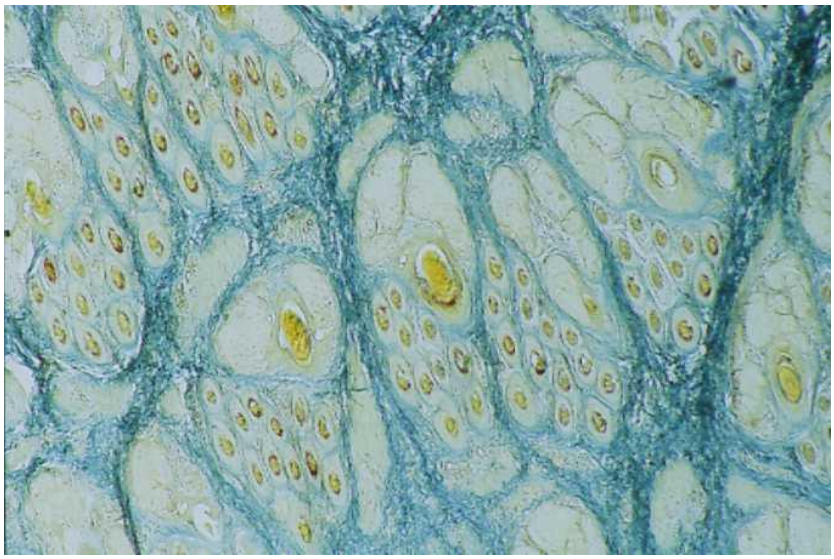


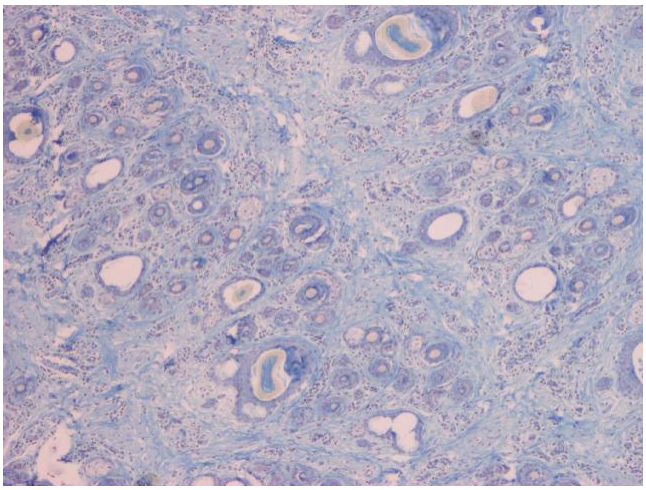
Gruppo follicolare di llama con 3 follicoli primari ed i loro rispettivi follicoli secondari. FP = follicolo primario; FS = follicolo secondario; SG = dotto della ghiandola sudoripara. (20x)


Duo
Duo
Trio
Solo
Trio
Quartet
(a)
Duo
Solo
Trio
Duo
Trio
Quartet
Solo
(b)


ORS
IRS
MD
Cortex
Cuticle
(a)
ORS
Cuticle
SW
MD
SG
Cortex
IRS
(b)







GENETICA

EVOLUZIONE FIBRA TESSILE ANIMALE

MUTAZIONE	EFFETTO
Mutazione Angora	Prolungata attività follicolare
Permanenza accrescimento della fibra	Soppressione fase di riposo follicolare
Mutazione Rex	Una sola categoria di fibra prodotta da differenti follicoli
Mutazione Merino	Riduzione del Ø per > follicoli secondari

SELEZIONE PER FIBRA

Caratteri Mendeliano

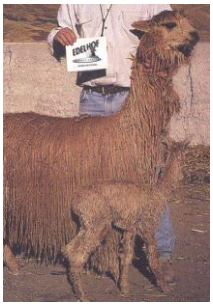
- Lustre vs No lustre
- Colore del Mantello

Caratteri Quantitativi

- Peso del Vello
- Finezza
- C.V.
- % Fibre midollate
- Lunghezza della fibra
- Arricciatura
- Valutazione morfologica

CARATTERISTICHE MENDELLIANI

- MUTAZIONE LUSTRE
- DOMINANTE vs ALLELE Selvaggio



LUSTRE

- ***Fibre Rettilinee*** ,
- ***Poco Arricciata***
- ***Bioccolo a "cavaturacciolo"***
- ***Bioccolo Lucente*** *(vedi Capra Angora)*

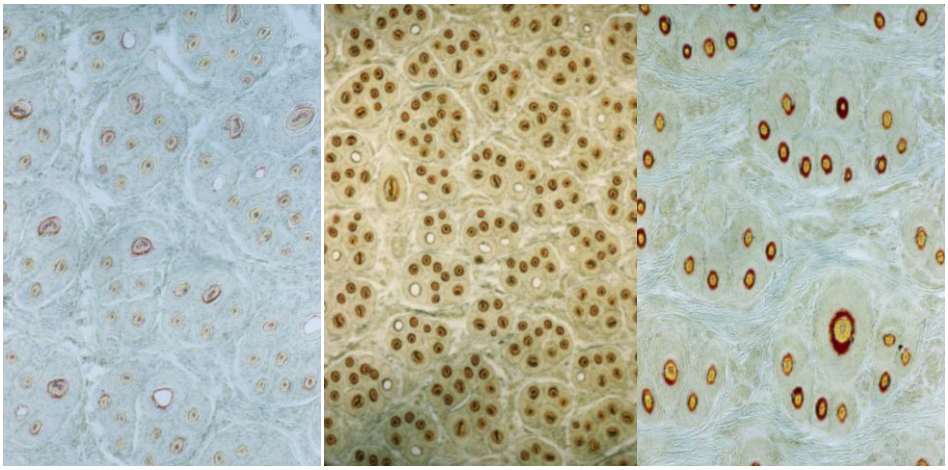
NO LUSTRE

- ***Fibra Compatta,***
- ***Soffice,***
- ***Molto Arricciata,***
- ***Bioccolo Rettangolare***

Tipico vello del Merinos

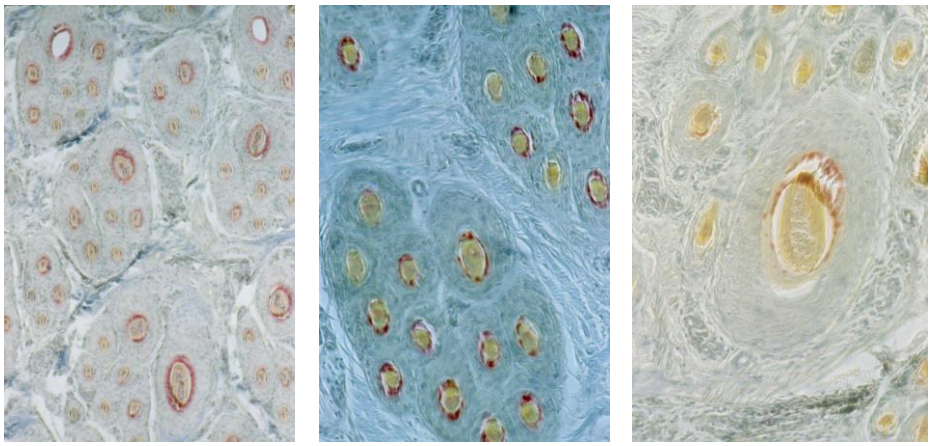
FOLLICLE STRUCTURE

Suri **No Suri** **Llama**



	Density (n/mm^2)	S/P ratio
Suri	19.90	6.89
No Suri	22.30	8.08
Llama woolly	17.98	4.66

Suri **No Suri** **Llama**

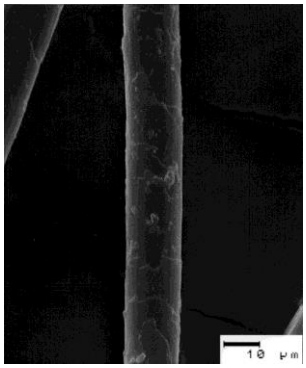


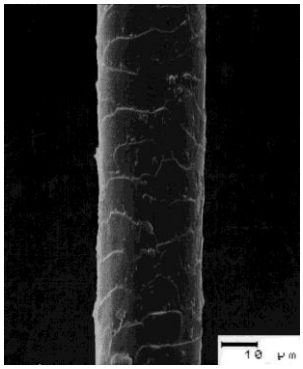
FIBRE CUTICLE STRUCTURE

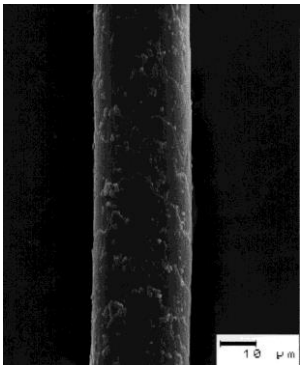
Means Scale Frequency

	All Fibres	Fibres < 35µm	Fibres > 35µm
Suri	7.54	7.50	8.22
No Suri	9.10	9.40	10.65
Llama Woolly	9.72	9.40	10.65

Suri **No Suri** **Llama**



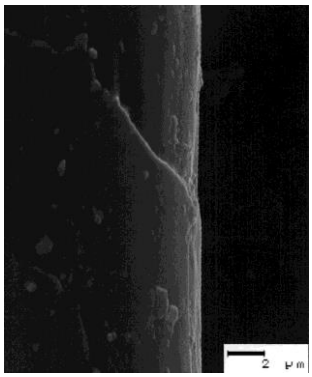


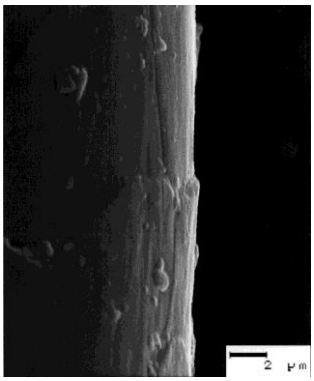


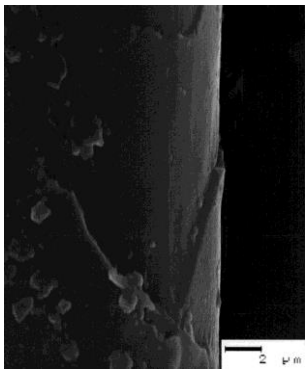
Cuticle Cell Scale Height

	means	Max	Minm
Suri	0.232	0.05	0.75
No Suri	0.261	0.10	0.55
Llama Woolly	0.201	0.10	0.60

Suri **No Suri** **Llama**







CARATTERI QUANTITATIVI

PROGRAMMA DI SELEZIONE

A. definire gli **OBIETTIVI** che il programma intende perseguire;
B. definire i **CRITERI** di selezione, cioè il metodo per misurare gli obiettivi che si sono scelti;
C. definire il **METODO** di selezione, cioè il metodo con cui valutare il singolo riproduttore;
D. definire lo **SCHEMA** di selezione, cioè il sistema con cui diffondere il patrimonio genetico dei miglioratori nella popolazione;
E. valutare il **PROGRESSO GENETICO** creato.

A. Obiettivi di selezione

Gli obiettivi di selezione, per essere migliorabili, devono :

A. essere realmente interessanti per l'allevatore
B. non perturbare l'equilibrio biologico dell'animale (biodiversità);
C. essere variabili a livello fenotipico nella razza
D. avere una variabilità genetica sufficiente.

Obiettivi di selezione produzione lana

- → Peso del vello
- → Finezza della lana
- → C.V.
- → % lane midollate
- → Lunghezza della lana
- → Arricciatura della lana

Alla 1ª Tosa = 1 anno di età in ♂ e ♀

B. CRITERI DI SELEZIONE

Peso del vello	→	Kg.
Finezza della lana	→	Diametro in µm
C.V.	→	%
Lane midollate	→	%
Lunghezza della lana	→	%
Arricciatura della lana	→	n. per 10 cm

C. METODO DI SELEZIONE

- **SELEZIONE INDIVIDUALE →** **performance test**
- **SELEZIONE SUGLI ASCENDENTI →** **indice pedigree**
- **SELEZIONE SUI COLLATERALI →** **sib test**
- **SELEZIONE SUI DISCENDENTI →** **progeny test**

D. SCHEMA DI SELEZIONE
(diffusione del progresso genetico)

- **Nucleo Chiuso**
- **Nucleo Aperto**

D. VALUTAZIONE DEL PROGRESSO GENETICO

Il progresso genetico, esprime la risposta alla selezione R, per anno e dipende da :

$$\Delta G = \frac{i \,.\, \rho(a,c) \,.\, \sigma A}{T}$$

i =intensità di selezione

$\rho(a,c)$ = accuratezza del valore genetico

σA **s** = deviazione standard genetica del carattere

T = intervallo di generazione

GESTIONE DEI SISTEMI AGRICOLI PER LA PRODUZIONE DI FIBRA NATURALE

Fattori che influenzano il prodotto

1. Gestione dell'azienda
2. Gestione dei prodotti
3. Selezione genetica

EFFETTO SULLA PRODUZIONI

Caratteri	Gestione Azienda	Gestione Prodotti	Selezione Genetica
Finezza	*		***
Omogeneità		***	**
Lunghezza	***	**	*
Midollate	*	*	***
Impurità	***	***	*
Colore		*	***